

**PROPUESTA PARA LA MEJORA DE LOS TIEMPOS ENTRE RECIBO Y
PREPARACIÓN DE MERCANCIAS EN EL CENTRO DE DISTRIBUCION DE UN
OPERADOR LOGISTICO**

ANA MARIA BONETT FUENTES

NELSON ENRIQUE VILLALOBOS ZAMBRANO

Proyecto de Grado para Optar por el Título de Ingeniero Industrial

Tutor: Msc. JULIO MOJICA HERAZO

Co-Tutor: Msc. RAFAEL ROJAS MILLÁN

UNIVERSIDAD DE LA COSTA – CUC

FACULTAD DE INGENIERIA

PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

BARRANQUILLA

2019

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo de grado a todas y cada una de las personas que creyeron y apoyaron nuestra formación profesional desde un inicio.

Especialmente a nuestros padres que fueron gran apoyo moral en cada una de las etapas de nuestra formación incluyendo este periodo que culmina.

A los profesores de cada una de las materias de la carrera que nos ayudaron a formarnos como profesionales integrales.

Agradecimientos

Agradecemos a nuestros Padres por darnos el apoyo incondicional en cada una de las etapas de nuestras vidas y más ahora, esta es solamente otra etapa que culmina pero que abre muchas oportunidades.

Agradecemos de manera especial a los Profesores Julio Mojica y Rafael Rojas por ser nuestros tutores en el desarrollo de este trabajo de grado, por siempre estar disponibles para resolver nuestras inquietudes y por permitirnos trabajar a su lado.

Resumen

El siguiente proyecto de grado se llevó a cabo para que con la ayuda de las herramientas propias de la ingeniería industrial y su aplicación en los centros de distribución se logre reducir los tiempos de recibo y preparación de mercancía en un CEDIS, esto para lograr aumentar la productividad del mismo y mejorar el proceso. Los CEDIS son centros de acopio donde se manipula la mercancía antes de ser distribuida a puntos más específicos para el consumo final, a lo largo de este trabajo se realizaron visitas al CEDIS en cuestión analizando y observando un proceso en específico (Recibo de mercancía y preparación de pedidos para tiendas), esto con el fin de caracterizar el proceso para realizar las mejoras necesarias en el mismo. Por medio de herramientas para el estudio de métodos y tiempos como diagramas de procesos, de flujos y de transporte se pudo evidenciar cuales eran las actividades críticas en el desarrollo del recibo de la mercancía, por lo tanto esta parte en específico del proceso fue la que se buscó mejorar, luego de proponer opciones de mejora y comparar el proceso mejorado con el actual por medio de los diagramas de procesos y de transporte, se logra reducir el tiempo de recibo de mercancía y con esto aumentar la productividad del CEDIS y reducir costos operacionales en el desarrollo de sus actividades.

Palabras Clave: Metodos y tiempos, CEDIS, Operación, Productividad, Transporte, Tiempo

Abstract

The following degree project was carried out so that with the help of the tools of industrial engineering and its application in the distribution centers, the time of receipt and preparation of merchandise in a CEDIS can be reduced, this in order to increase the Productivity and improve the process. The CEDIS are collection centers where merchandise is handled before being distributed to more specific points for final consumption, throughout this work visits were made to the CEDIS in question analyzing and observing a specific process (Receipt of merchandise and preparation of orders for stores), this in order to characterize the process to make the necessary improvements in it. Through tools for the study of methods and times such as process, flow and transport diagrams, it was possible to show what the critical activities were in the development of the receipt of the merchandise, therefore this specific part of the process was the one that It was sought to improve, after proposing improvement options and comparing the improved process with the current one through the process and transport diagrams, it is possible to reduce the time of receipt of merchandise and with this increase the productivity of CEDIS and reduce operational costs in the development of its activities.

Keywords: Methods and times, CEDIS, Operation, Productivity, Transportation, Time

Contenido

Lista de tablas y figuras.....	8
Introducción.....	10
1. Propuesta para la Mejora de los Tiempos entre Recibo y Preparación de Mercancías en el Centro de Distribución de un Operador Logístico	12
1.1 Planteamiento del Problema.....	12
1.2 Justificación.....	14
1.3 Objetivos	15
1.3.1 Objetivo General	15
1.3.2 Objetivos Específicos	16
2. Marco Teórico	16
2.1 Estado del Arte	16
2.2 Centros de Distribución.....	19
2.2.1 Gestión de almacenes.....	21
2.2.2 Proceso de recepción.....	22
2.2.3 Preparación de Pedidos	23
2.2.4 Proceso de despacho	25
2.2.5 Cross Docking	26
2.2.6 Operador Logístico	27
3 Metodología.....	29
4 Caracterización de los Procesos Logísticos de Recepción y Preparación.....	30
4.1 Procesos logísticos de recepción y preparación en el operador logístico.	30
4.1.1 Proceso logístico: centros de distribución.....	34
4.1.2 Recepción de Mercancía	34
4.1.3 Verificación de Productos	34
4.1.4 Almacenamiento	34
4.1.5 Cross-Docking	35
4.1.6 Despacho y transporte.....	35
4.1.7 Distribución de planta: capacidad instalada	35
4.1.8 Cross Docking	37
4.2 Caracterización del Proceso	38
4.2.1 Recibo de Mercancía Contenedor de Almacén de Calzado	38

4.2.2	Preparación de pedidos para Almacén de Calzado	42
5	Estudio de Métodos y Tiempos	45
5.1	Diagrama de Flujo de las Operaciones y recorrido actual	46
5.1.1	Análisis de las operaciones de recibo y preparación de pedidos.	47
6	Solución Logística	49
6.1	Análisis y mejora en los procesos.....	49
6.1.1	Cálculo del número de pallets que deben ir a la preparación de pedidos.	49
6.2	Mejora en la productividad	52
6.3	Análisis Costos de la Operación.....	53
6.3.1	Costos del proceso actual.....	53
6.3.2	Costo del proceso propuesto	54
6.3.3	Análisis cualitativo y cuantitativo de los costos de la operación.	54
7	Conclusión.....	55
	Referencias	56

Lista de tablas y figuras**Tablas**

Tabla 1 Preguntas para identificación de operaciones	45
Tabla 2 Símbolos utilizados para diagramas	46
Tabla 3 Número de ciclos por cronometrar	47
Tabla 4 Información con la información de cada variable	49

Figuras

Figura 1 Ejemplo de actividades de recepción en un almacén de Clase Mundial	22
Figura 2 Ejemplo de actividades de despacho en un almacén de Clase Mundial	25
Figura 3 Ejemplo de actividades Tipos de Cross docking	27
Figura 4 Clasificación general de los operadores logísticos	29
Figura 5 Distribución en planta del centro de distribución del operador logístico	36
Figura 6 Recibo de mercancías a través de banda transportadora	39
Figura 7 Recibo de mercancías	39
Figura 8 Recibo de mercancías a través de banda transportadora	40
Figura 9 Inspección de mercancía por parte de trabajadores	41
Figura 10 Modelación BPMN del proceso de recibo y despacho de mercancías en el operador logístico.	42
Figura 11 Técnica utilizada para realizar la actividad de preparación de pedidos	43
Figura 12 Lectura con Radio Frecuencia	43
Figura 13 Lectura con Radio Frecuencia	44

Figura 14 Diagrama de las operaciones y recorrido actual del proceso de recepción de mercancías línea zapatos y marroquinería.....	46
Figura 15 Diagrama de operaciones del método actual.	48
Figura 16 Diagrama de las operaciones y recorrido propuesto del proceso de recepción de mercancías línea zapatos y marroquinería.....	50
Figura 17 Diagrama de operaciones del método propuesto	52
Figura 18 Costos reales del proyecto dependiendo de la duración.	53
Figura 19 Costos reales del método propuesto	54

Introducción

Los centros de distribución son lugares de almacenamiento y tratamiento de pedidos. Las bodegas se comportan en sí como una gran máquina que ejecuta órdenes de algún sistema de información; por lo tanto, tener el mayor número de pedidos gestionados por unidad de tiempo y una alta exactitud en la preparación de las órdenes se convierten en los fines básicos de la gestión de estos espacios que conforman uno de los elementos esenciales para la prestación del servicio a los clientes. (Saldarriaga, 2017)

Los centros de distribución pueden vivir con problemas de sobretiempos y la ineficiencia al momento de recibir o despachar un pedido. Según (Rozo, 2014), son un pilar fundamental en la cadena logística de las empresas y debe cumplir con actividades como la gestión organizada y eficiente de ellos, y de la gestión de órdenes de pedidos; deben realizar sus funciones de forma eficaz y eficiente, buscando la realización de actividades al menor costo.

Existen múltiples variables que pueden afectar el modo en el que el sistema se comporta y presta el servicio, una de las más importantes variables, es el factor humano ya que puede representar el punto de partida para la mejora de uno o más procesos dentro de una compañía; por lo que, con este proyecto se busca el aumento de la productividad y eficiencia de un centro de distribución en dos de sus principales funciones: *recibo* y *despacho* de cajas por el modelo de Cross Docking para una empresa de calzado, a través de la utilización de herramientas como observación, diagramas de Pareto, de procesos, y un estudio de métodos y tiempos en los que se permita observar donde están ocurriendo los problemas que ocasionan un retraso en la entrega de

los pedidos a los almacenes de calzado, para que, a partir de esto, proponer alternativas de mejora acompañados de un estudio de costos.

Con el análisis obtenido, es posible la construcción de una propuesta de mejora que involucre el conocimiento de los factores y su influencia en los indicadores, de tal manera que sea inteligente en la escogencia de un conjunto de soluciones para el problema, a partir de un estudio de métodos y tiempos que incluya toma de tiempos, diagramas de procesos, de recorrido y así lograr aumentar la productividad del centro de distribución.

1. Propuesta para la Mejora de los Tiempos entre Recibo y Preparación de Mercancías en el Centro de Distribución de un Operador Logístico

1.1 Planteamiento del Problema

En la actualidad las empresas todos los días trabajan por identificar oportunidades de mejora que les garanticen mantenerse y crecer en los mercados nacionales e internacionales. Para alcanzar lo anterior muchas empresas han decidido trabajar en la mejora de sus procesos, ya que con esto pueden estandarizar muchas operaciones repetitivas. Dentro de las empresas hay procesos que tienen actividades y operaciones que se realizan de manera repetitiva y cíclica que nunca se han medido y estandarizado. Uno de los procesos en los que hay que trabajar es el logístico, en donde el nivel de servicio, los costos y los tiempos son factores por medir, controlar y estandarizar.

Según (ENL, 2018) el costo logístico está compuesto principalmente por el costo de almacenamiento, con un 46.5% de participación; y el costo de transporte, con 35.2%. Estos dos rubros representan el 81.7% del costo logístico total y a su vez constituyen los procesos más representativos en las operaciones logísticas de las empresas.

Según la (ENL, 2018) las operaciones que involucran más tiempo en el transporte y distribución de mercancía son: tiempo de espera para cargar con 3,6 horas, tiempo para cargar con 3,3 horas, tiempo de espera para descargar con 3,8 horas y tiempo para descargar con 2,6

horas, de esto se destaca que en promedio los tiempos de espera superan los tiempos de las operaciones de cargue y descargue. (Departamento nacional de planeacion, 2018)

La preparación de pedidos es uno de los subprocesos más complejos de gestionar dentro del proceso de almacenamiento de un centro de distribución (Saldarriaga, 2017). La administración efectiva del subproceso de preparación de pedidos aumenta la productividad y competitividad del operador logístico y una administración inadecuada puede traer consigo disminución de la productividad y competitividad. La compañía SUPPLA S.A. realiza como operador logístico el cargue y descargue de mercancías de varios clientes. En la presente investigación se trabajará con la información de unos de sus clientes, una empresa de calzado, correas y bolsos que tiene 27 tiendas. La mercancía es recibida por medio de un contenedor que viene de Estados Unidos hasta Barranquilla, y luego se clasifica para posteriormente ser distribuida a cada una de las tiendas a través de un proceso conocido como Cross-docking. El principal problema que posee la empresa es la demora en el proceso de recibo y preparación de las mercancías, lo cual ocasiona retrasos, sobrecostos y largas filas de los vehículos encargados de surtir cada una de las tiendas de la empresa de calzado.

La empresa de calzado tiene unos tiempos definidos para el recibir su mercancía (ventanas de tiempo) en cada una de las tiendas. El retraso se encuentra tanto en el proceso de recibo como el de preparación, y esto no permite cumplir con los requerimientos del cliente. El problema está basado en la demora de la recepción y preparación de pedidos de un contenedor que contiene 1350 cajas con calzado, carteras y correas.

Por lo anterior, se hace necesario conocer cuánto es el tiempo que le toma al personal realizar dichas operaciones, de qué manera lo hacen y si cuentan con los recursos necesarios para realizarlo. El operador logístico dispone actualmente de 6 operarios, los cuales se dividen las tareas de la siguiente manera: un operario dentro del contenedor cargando/descargando las cajas, un operario con una radiofrecuencia registrando las cajas que van llegando y van saliendo; y cuatro operarios encargados de recibir y acomodar las cajas en las paletas o para colocar las cajas en la banda transportadora para el despacho. Así que, se hace necesario que con los 6 operadores con los que se cuenta, se mejore el tiempo de recepción y la preparación de los pedidos.

La anterior problemática lleva a la pregunta: *¿cómo se pueden reducir los tiempos entre recibo y preparación de mercancías dentro del CEDIS de un Operador logístico para lograr una mayor productividad y aprovechamiento de los recursos disponibles?*

1.2 Justificación

Los centros de distribución se consideran un factor importante para el desarrollo de la cadena de suministro, aunque esto no significa que sea tratado como tal, ya que no son identificadas las falencias y las oportunidades de mejora, ya que, de ser así, significaría un aumento de la productividad y competitividad del mismo y de las empresas que hacen parte de él. Los centros de distribución cuentan con cuatro procesos principales, los cuales son: recibo, almacenamiento, aislamiento y finalmente, despacho; un correcto desarrollo de estos procesos le brindaría al centro de distribución una ventaja competitiva a partir de la implementación de técnicas, metodologías, herramientas y desarrollos tecnológicos. (Mora Garcia, 2012)

La compañía SUPPLA S.A. tiene como cliente una empresa de calzado, bolsos y correas de Estados Unidos, dicha empresa abrió franquicias en la ciudad de Barranquilla y se vio en la necesidad de contratar un operador logístico que se encargara de la logística *Cross Docking* de mercancía a cada una de sus tiendas. La compañía SUPPLA S.A. ganó en el 2008 la licitación para dicho proyecto.

Actualmente, a este cliente se le maneja la Logística de Agenciamiento Aduanero, Almacenamiento y Transporte para la distribución de la mercancía. En el presente proyecto solo se hará énfasis en los procesos de recibo y preparación de mercancía en el Centro de Distribución de la ciudad de Barranquilla. Mercancía que llega desde Estados Unidos después de un proceso aduanero en el puerto de Barranquilla.

El operador logístico cuenta con una cuadrilla para el descargue del contenedor y luego para el despacho en el cargue de los vehículos, a partir de esto, se busca proponer una mejora en los procesos de recibo y preparación de mercancía, para lograr la disminución de los tiempos de dichas actividades para lograr ser más eficientes al momento de brindarle el servicio a la empresa de calzado.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Diseñar una propuesta de mejora de los tiempos entre recibo y preparación de mercancías dentro del centro de distribución de un operador logístico que permita alcanzar una mayor productividad y aprovechamiento de los recursos disponibles.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar los procesos logísticos de recibo y preparación de mercancías en el centro de distribución de un operador logístico.
- Realizar un estudio de métodos y tiempos de los procesos del área de recibo y preparación de mercancías en el centro de distribución de un operador logístico.
- Proponer una solución logística y evaluar su aplicabilidad operacional a partir del estudio de métodos y tiempos.

2. Marco Teórico

2.1 Estado del Arte

En resumen muchos autores han abordado a los CEDIS como campo de estudio para analizar sus procesos y el desarrollo de las actividades llevadas a cabo en cualquiera de estos, para la realización de este trabajo se escogió un CEDIS en el cual se llevaban a cabo actividades de recepción de mercancía, preparación de pedidos y despacho de los mismos, principalmente esto se conoce como Cross Docking, un sistema de manipulación de productos en el cual el principal objetivo es que la mercancía manipulada dure el menor tiempo posible en inventario, por el contrario esta sea manipulada y preparada para ser despachada con la mayor prontitud posible, en el CEDIS escogido en cuestión se buscaba con la ayuda de las herramientas de métodos y tiempos aumentar la productividad del mismo y de la misma manera reducir los costos asociados a sus actividades logísticas. Al nivel mundial este sistema de almacenamiento y estas herramientas de métodos y tiempo han sido de mucha ayuda para la administración de los centros de distribución y la consecución de sus actividades, algunos trabajos de grado similares en los cuales estos temas se abordaron se verán relacionados a continuación:

- **Internacional:** Andrés Souza Sosa, México D.F. 2015. “Reducción de costos de transporte mediante consolidación de mercancía en una empresa de bienes de consumo”. Handling en X-Dock (manejo o manipulación de la mercancía en el cruce de andén o Cross-Docking)
- **Nacional:** Bibiana Serna Salazar, Laura Navia Prado, Santiago de Cali 2010. Propuesta de mejoramiento del sistema Cross Docking de una empresa de calzado. Caracterización de los procesos de la empresa de calzado, análisis del Cross Docking realizado y optimización de los transportes dentro de la bodega.
- **Nacional:** Angélica López Gómez, Daniel Walker Polanco, Risaralda 2015. Estudio de métodos y tiempos para el mejoramiento de los procedimientos del centro de distribución nacional (CEDINAL) – Unidad Ambulatoria, en AUDIFARMA SAS. Por medio de la realización de un estudio de métodos y tiempos y el uso de sus herramientas como son Diagramas de flujo y de procesos mejoran procesos en CEDIS.
- **Nacional:** Marco Elías Henao Villalda, Sandra Jimena Sánchez Poveda, Bogotá DC 2016. Propuesta para optimizar la operación logística en los procesos de alistamiento y despacho de mercancía en el centro de distribución COLFRIGOS SAS. En este trabajo de grado se realizan caracterizaciones de los procesos logísticos y análisis de aumentos de la producción de los mismos en un CEDIS.
- **Local:** Claudia Milena León Ricaurte, Orlando Pimienta Páez, Barranquilla 2015. Diseño de un sistema de almacenamiento y control de inventarios basado en el sistema ABC aplicado en la empresa Gestión Directa SAS. Mención a las clasificaciones generales de los almacenes entre estos las plataformas de transito donde se realizan operaciones Cross Docking.

En el desarrollo de la tesis de Andrés Souza pone como ejemplo los costos que están asociados a las operaciones Cross Docking y clasifica los mismos según las actividades que son realizadas en este espacio logístico, cabe destacar que para nuestro caso la empresa DHL no tiene una tarifa fija para la actividad sino que sus costos están asociados a tiempos de operaciones por lo cual si se realiza una disminución en los tiempos de operación estas se ven reflejadas en costos operaciones generales.

En el trabajo de grado de Angélica López y Daniel Walker utilizan los diagramas de flujos y de procesos para analizar las actividades realizadas en el CEDIS de Unifarma S.A. y de esta manera reducir costos por medio de la mejor utilización del personal en el CEDIS y la semi-automatización de algunas de las actividades.

Claudia León y Orlando pimienta por su parte hacen mención de las plataformas de tránsito en las cuales se realizan actividades de Cross Docking solo para dejar claro que con la mejor utilización de los recursos (Humano, Tiempo) se puede optimizar el flujo de las operaciones logísticas en un CEDIS, al igual que Marco Henao y Sandra Sánchez, pero estos últimos integran de manera general otras herramientas con las cuales sustentan que optimizando la utilización del personal en el CEDIS podrán aumentar la productividad del mismo, esto claro teniendo en cuenta que existen variables externas como la demanda y la capacidad misma del personal, además utilizan diagramas de procesos y de flujos para caracterizar de la misma manera el proceso logístico que se está analizando.

Por ultimo Bibiana Serna Salazar y Laura Navia Prado elaboran un documento muy completo en el cual se mencionan términos como Cedis, Cross Docking, Optimizar y Estandarización, los cuales se ven involucrados en el desarrollo de este trabajo de grado, al final de su documento recomiendan estandarizar el proceso que se está llevando a cabo, eliminar

actividades que se desarrollan en la preparación de pedidos las cuales suponen una inversión de tiempo innecesaria y por ultimo recomiendan cambiar el flujo del personal a lo largo de la bodega de recepción y de despacho para optimizar in house, todo esto a la larga permitirá realizar las operaciones en un menor tiempo y aumentará la productividad de la empresa, de la misma manera como se buscó hacerlo en el centro distribución escogido.

2.2 Centros de Distribución

También conocidos como *bodega o almacén*, puede definirse como un espacio planificado para ubicar, mantener y manipular mercancías y materiales. Tienen cuatro actividades principales llamadas: *recepción o recibo*, *almacenamiento*, *preparación de pedidos (picking)* y, *expedición o despacho*. (Mora Garcia, 2012)

Un “Centro de Distribución” es la instalación o espacio físico destinado para la ubicación de materiales y productos con la función de coordinar los desequilibrios entre la oferta y demanda e incorporar valor al producto a través de actividades logísticas (cambio de formato, fraccionado, etiquetado, etc.) (Orsi, 2016)

El almacén es una instalación que, junto con los equipos de almacenaje, de manipulación, medios humanos y de gestión, nos permite regular las diferencias entre los flujos de entrada de mercancía (la que se recibe de proveedores, centros de fabricación, etc.) y los de salida (aquella mercancía que se envía a la producción, la venta, etc.). Estos flujos suelen no estar coordinados y

esa es una de las razones por las que se precisa definir una óptima logística de almacenamiento. (Perez Herrero, 2017)

Un almacén es una unidad de servicio en una empresa comercial o industrial, que tiene la función de resguardar, custodiar y controlar, así como de abastecer de materiales y productos. (Velazquez Velazquez, 2012). También puede ser definida como una bodega(s) intermedia(s) donde los productos provenientes de distintas fuentes son ensamblados para el envío y la distribución a clientes específicos. (Mora García, 2011)

Una correcta realización y evaluación de las actividades permite el cumplimiento de las funciones y objetivos de un almacén tales como: *minimizar el costo total de la operación, niveles de servicios adecuados a los clientes, mantenimiento y cuidado de los productos, infraestructura necesaria y trazabilidad de los productos manejados para validar su flujo efectivo*. Acorde con lo anterior, según (Arrieta Posada, 2011, pág. 89), las operaciones realizadas en un almacén son:

- Recibo y descargue: una vez que arriba el vehículo al muelle de descarga o de carga se desarrollan todas las operaciones para recibir o despachar la mercancía desde y hacia el vehículo.
- Movimiento y almacenamiento: consiste en todas las operaciones que se hacen para llevar la mercancía a su posición de almacenamiento, y desde este lugar hasta los muelles de carga.
- Recogida (*order picking*): consiste en recoger la mercancía en la posición de almacenamiento de acuerdo con los requerimientos de los clientes o de quien solicite el pedido.

- Empaque y cargue: una vez recogida la mercancía de su posición de almacenamiento se procede a empacarla o a embalarla (formar un *pallet*) de acuerdo con los requerimientos del pedido.
- Mantenimiento, sanidad, seguridad: son tareas de apoyo a las labores del almacén. Estas son tareas necesarias y de apoyo para la administración del almacén.
- Control de vehículos (recibo y despacho): consiste en programar y coordinar las fechas, las horas, los puertos de llegada y salida de los vehículos para dejar y llevar la mercancía
- Manejo de retornos: consiste en administrar las devoluciones por calidad, por sobrantes o por obsoletos que se dan al interior del centro de distribución o que lleguen de terceros a quienes se les envió mercancía.

2.2.1 Gestión de almacenes

Se puede indicar que la gestión de almacenes es un proceso logístico, que se compone de diversas operaciones tales como: recepción, almacenamiento, preparación de pedidos y despachos, que permiten gestionar materia prima, productos semielaborados y terminados para satisfacer las necesidades de los diferentes clientes, regular la oferta y demanda de los productos y contribuir a la reducción de costos en la cadena de suministro (Tompkins, 1998)

Los procesos internos de un Centro de Distribución son su *core business* y razón de ser. La distribución con calidad (que llegue el producto que corresponde a cada tienda, es decir, que no existan faltantes y/o sobrantes) y la productividad (que se alcancen los objetivos de desplazamiento de cajas o tarimas en un determinado tiempo) son el reto diario más importante.

(Castillo, 2017). De lo anterior, se desprenden cada uno de los procesos que se llevan a cabo en un centro de distribución.

2.2.2 Proceso de recepción

Es el primer contacto que se tiene con la mercancía que se va a almacenar. En este punto debe empezar la buena calidad tanto del producto como de la información. En esta operación se desarrollan varias actividades que deben ser realizadas por personal entrenado y siguiendo un procedimiento que asegure la calidad del proceso. (Marín Vázquez, 2014)

Es el conjunto de las actividades consistentes en: (a) recibir ordenadamente todos los materiales que entran al almacén, (b) asegurar que la cantidad y la calidad de dichos materiales coincida con lo pedido y (c) distribuir los materiales para su almacenamiento o a otras dependencias de la compañía que los pudieran necesitar. (Sojo & Frazelle, 2006). En la fig.1 se puede observar un ejemplo de las actividades de recepción de un almacén de clase mundial.

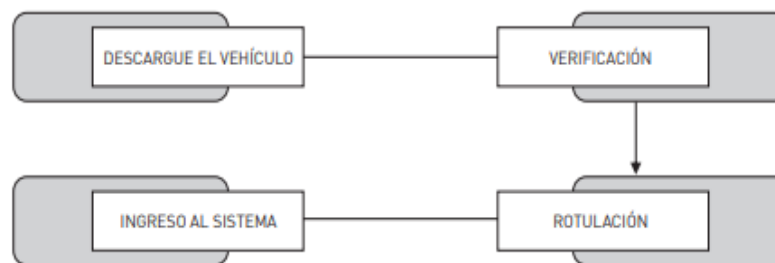


Figura 1 Ejemplo de actividades de recepción en un almacén de Clase Mundial. *Fuente:* Almacén de Clase Mundial. (Marín Vázquez, 2014)

2.2.3 Preparación de Pedidos

Es el proceso de selección y recogida de las mercancías de sus lugares de almacenamiento y su transporte posterior a zonas de consolidación con el fin de realizar la entrega del pedido efectuado por el cliente.

La preparación de pedido, o picking, consiste en la selección de un número de referencias desde su ubicación actual para satisfacer las órdenes de pedido de clientes. Según (CEL, 2015) corresponde a una función de la cadena logística que puede representar hasta el 65% de los costos totales de operación de un centro de distribución normal.

El objetivo del picking, es poder lograr, simultáneamente, una reducción de los costos de separación de la mercadería y un aumento de la velocidad de procesamiento de los pedidos.

El proceso de picking consta de las siguientes actividades de alistamiento y preparativo:

- Recoger los pedidos y todos los datos que se proporcionen en cada almacén.
- Preparación de los elementos de manutención que se vayan a utilizar.

El proceso de picking consta de las siguientes actividades de recorrido:

- Desde la zona de operaciones a las distintas ubicaciones de los productos.
- Desde la ubicación de un producto a otro.
- Desde la ubicación del último producto a la base o zona de operaciones.

El proceso de picking consta de las siguientes actividades de extracción:

- Una vez se ha localizado el producto en su ubicación, hay que conocer la altura en la que se encuentra, extraer la cantidad necesaria y devolver, en caso de que lo haya, el sobrante.

- Colocación del producto sobre el elemento de transporte que se está utilizando de una manera segura.

El proceso de picking consta de las siguientes actividades de verificación:

- Luego de haber realizado las actividades anteriores debe asegurarse que se ha recogido toda la mercancía para proceder a la finalización del pedido
- Trasladar la mercancía a la zona de expedición teniendo en cuenta la clasificación por transportista y destino.

Los sistemas de picking puede ser de varios tipos:

Sistemas operativo a producto: La preparación de pedidos corre a cargo del trabajador que será la persona encargada de desplazarse dentro del almacén a las ubicaciones en las que se encuentren las mercancías demandadas en el pedido.

En función del nivel al que se realiza el picking se puede catalogar cuatro sistemas distintos a saber:

Picking al nivel del suelo: Las mercancías están ubicadas sobre el suelo en cargas completas, generalmente, en paletas.

Picking en niveles bajos: Las mercancías estarán situadas en el nivel superior al del suelo.

Picking en niveles medios: Las mercancías no pueden ubicarse a alturas superiores a 4 metros.

Picking en niveles altos: Para la preparación de este tipo de mercancías es necesario desplazarse verticalmente por toda la altura de la estantería hasta alcanzar la máxima altura.

Sistemas producto a operario: El trabajador no necesita desplazarse físicamente a la zona de almacenamiento para poder realizar la preparación del pedido. El picking de los productos se realizará de manera automática, siendo éstos los que se desplacen hacia el operario y la zona de preparación del pedido.

2.2.4 Proceso de despacho

El despacho de mercancías, es decir, la salida de productos terminados hacia los clientes se constituye como el último proceso ejecutado en el centro distribución, esto en términos del flujo de materiales. Este proceso tiene como usuario a los clientes, por lo que es fundamental que se desarrolle con la mayor eficiencia posible para cumplir con las condiciones de entrega pactadas con tales clientes. (Mora Garcia, 2012)

El embalaje y despacho podrían incluir las siguientes tareas: verificar que estén completos los pedidos, empaacar la mercancía en un recipiente apropiado para su despacho, preparar los documentos de despacho, pesar los envíos, acumular pedidos por transportista saliente, cargar camiones (Sojo & Frazelle, 2006). En la fig. 2 se puede apreciar un ejemplo de las actividades de despacho de un almacén de clase mundial.

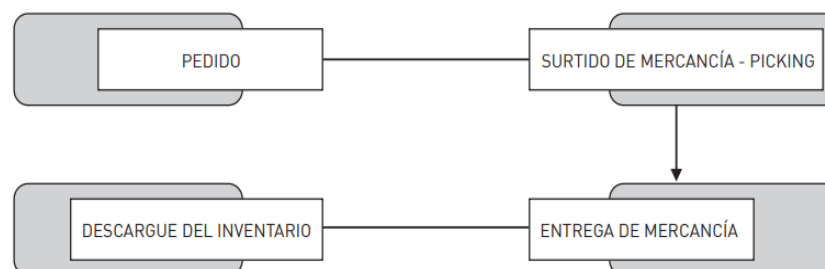


Figura 2 Ejemplo de actividades de despacho en un almacén de Clase Mundial. *Fuente:* Almacén de Clase Mundial. (Mora Garcia, 2012)

2.2.5 Cross Docking

Cross Docking es un sistema de distribución en el cual la mercadería recibida en el depósito o centro de distribución no es almacenada sino preparada inmediatamente para su próximo envío.

En otras palabras, Cross Docking es la transferencia de las entregas desde el punto de recepción directamente al punto de entrega con un periodo de almacenaje ilimitado o inexistente. Se caracteriza por manejar plazos muy cortos. Es crucial la sincronización precisa de todos los embarques inbound y outbound (EAN-International., 2000)

Las ventajas del Cross Docking son muy amplias, algunas de ellas se pueden describir como: enlaza la información y garantiza el seguimiento; el recibo, alistamiento y transporte se tiene en tiempo real; trazabilidad del producto desde su llegada hasta la disposición en tienda; es fácil de implementar; y se integra a los procesos existentes de la cadena de distribución, brinda información en tiempo real y reduce los costos del proceso logístico. Por los motivos antes dispuestos la implementación tiene que ser una decisión empresarial ya que los resultados del modelo son exitosos pero la implementación requiere inversión que será recuperada a mediano plazo. (Aldana & Bacca, 2014)

El Cross Docking, también llamado flow through, se puede efectuar en dos modalidades: directo, cuando los pallets son recibidos y siguen su curso hacia su destino, sin ser manipulados; indirecto, cuando las cajas son fragmentadas dependiendo de las necesidades del cliente, clasificadas y re-etiquetadas para su envío final. El proceso comienza cuando las entregas son empacadas por el productor de acuerdo con los pedidos realizados por sus clientes finales. Si el proceso es directo, el centro de distribución no tendrá la necesidad de cambiar los empaques, solo

deberá identificar la mercancía y enviarla a su destino final. En el caso de utilizar el sistema indirecto, el distribuidor, que cuenta con espacio, personal y tecnología adecuada, desconsolida la carga para clasificarla y si es necesario anexar otros productos, empacarla y etiquetarla antes de ser enviada. (Bernal González, 2018). En la fig. 3 se puede observar los tipos de cross docking directo e indirecto.

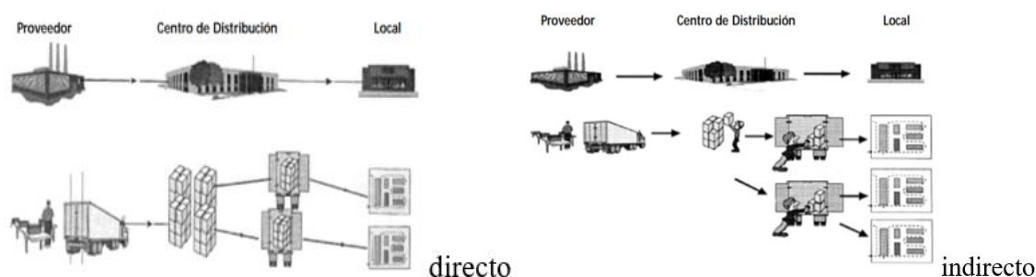


Figura 3 Ejemplo de actividades Tipos de Cross docking. Fuente: (EAN-International., 2000)

2.2.6 Operador Logístico

En la literatura especializada existen varias definiciones del concepto de lo que representa un operador logístico. Un operador logístico según (CEL, 2015) es la empresa que lleva a cabo la planificación, implantación y el control de manera eficiente del flujo físico a través de la cadena de suministro; así como todos los servicios e información asociados al mismo, desde el punto de origen hasta el punto de consumo y con el objeto de satisfacer los requerimientos del cliente.

Por su parte, (Deloitte, 2011) los define como aquellas empresas que por encargo de su cliente diseñan los procesos de una o varias fases de su cadena de suministro (aprovisionamiento, transporte, almacenaje y distribución e incluso ciertas actividades del proceso productivo) y organiza, gestiona y controla dichas operaciones utilizando para ello infraestructuras físicas, tecnología y sistemas de información propios o ajenos, independientemente de que preste o no

los servicios con medios propios o subcontratados. En este sentido el operador logístico responde directamente ante su cliente por los bienes y adicionales acordados en relación con éstos y es su interlocutor directo. Los operadores logísticos también pueden ser definidos como aquellas entidades especializadas en el sector logístico, que se encargan de gestionar gran parte de las actividades logísticas de su empresa cliente y/o también de diseñar su cadena de suministro (Mauleon, 2013)

El objetivo básico de estas empresas altamente especializadas es lograr que se muevan y almacenen, de manera eficiente y a lo largo de toda la cadena de suministro, las mercancías y/o productos que utiliza y vende su organización cliente. Dentro de los alcances más comunes que tiene un operador logístico están: realizar actividades por encargo del cliente, diseñar procesos, organizar, gestionar y controlar las operaciones logísticas encomendadas, administrar la infraestructura, la tecnología y los sistemas de información asignados, entre otros. Existe también la palabra subcontratación (outsourcing por su origen anglosajón), la cual se refiere a la acción de delegar, externalizar, tercerizar determinados procesos de una empresa. Las modalidades de servicio de los operadores logísticos más conocidas según (Saldarriaga, 2017) son:

Según el tipo de proceso: Logística dedicada y logística compartida.

Según la ubicación física de la operación: logística in Company y logística out Company.

En la fig. 4 se puede observar una categorización de los operadores logísticos que se denominan comúnmente PL (Party Logistics):



Figura 4 Clasificación general de los operadores logísticos. Fuente: (Bless., 2019)

3 Metodología

Para el logro de los objetivos propuestos en este trabajo es necesario investigar con fuentes de primera mano la información necesaria sobre el proceso a estudiar, una vez recopilada la información se es indispensable su comprensión y análisis para de esa manera y con el resultado obtenido con esta información diseñar propuestas que mejoren los tiempos entre recibo y despacho de mercancías en un centro de distribución.

Para el alcance de los objetivos es necesario alcanzar las siguientes fases:

Fase 1: Recolección de la información: Esta se realizó por medio de visitas al centro de distribución y a través de la observación directa. Con la ayuda de videos de los procesos realizados y de entrevistas a las personas involucradas en la operación de recepción y almacenamiento se recolectó la información necesaria que fue el insumo que permitió realizar el posterior análisis.

Fase 2: Análisis de la información: Con la información obtenida se comenzó a realizar el diagnóstico de la situación actual de la empresa, una vez estudiados todos los datos obtenidos es imprescindible utilizar una herramienta de análisis que ayude a entender el presente del centro de distribución y que a partir de la filosofía que caracteriza a la empresa definir estrategias que permitan mejorar los procesos de recepción y almacenamiento.

Fase 3: Diseño de propuesta: Analizada toda la información y posteriormente aplicada la herramienta, el resultado obtenido es el plan de mejoramiento a los procesos de recepción y almacenamiento.

4 Caracterización de los Procesos Logísticos de Recepción y Preparación

4.1 Procesos logísticos de recepción y preparación en el operador logístico.

SUPPLA S.A. es una compañía con más de 73 años de historia, conocimiento y experiencia, con más de 4.500 empleados, posicionada como la compañía de logística más importante del país. Reconocida por ofrecer a los clientes innovación a través de soluciones integrales. Operando en Colombia y en el exterior enfocado en tres líneas de negocio que incluyen: *logística, comercio internacional y gestión documental*. Cuenta con el respaldo del grupo Valorem S.A. que representa uno de los grupos empresariales más importantes del país.

En abril de 2018, la compañía DHL Supply Chain adquiere el grupo colombiano SUPPLA S.A. después de muchos años de observación y análisis de alternativas, fue un acuerdo de adquisición con el grupo Valorem S.A. (sus antiguos propietarios), la misión de DHL Supply Chain es la de ayudar a sus clientes “a poder integrarse en esa red con ellos y ayudar también a todo el modelo logístico en Colombia” y de ese modo atraer las mejores innovaciones y prácticas posibles. (Portafolio., 2018). Fue una compra que se realizó por ser SUPPLA S.A. una empresa reconocida como un proveedor de logística con alta experiencia local y relaciones duraderas con los clientes. De esta manera, pasa SUPPLA S.A. a ser una compañía perteneciente al grupo DHL Supply Chain, siguiendo con la presencia local en 5 regiones de Colombia y cobertura en 25 ciudades del país, alrededor de 500.000 metros cuadrados de capacidad de almacenamiento y cerca de 4.500 empleados. (Dinero., 2018). Es una adquisición, que permite a DHL Supply Chain mejorar la presencia en Colombia, por un valor que ronda los \$175.000 millones y los \$200.000 millones.

La compañía, maneja una gran cantidad de productos en sus plantas, lo que conlleva a tener una gran capacidad de almacenamiento. Tiene estanterías de gran resistencia con una capacidad de 2700 posiciones distribuidos en sus 3600 m² de espacio disponible para almacenamiento.

Cuentan con estanterías remoduladas, que ayudan a la optimización de espacios, ya que manejan productos pequeños y buscan aprovechar al máximo el espacio que tienen disponible. En la compañía, se encuentran productos de toda clase, tales como: tipo Retail, alimentos, aseo, belleza, zapatos, documentos, antenas, equipos electrónicos, electrodomésticos, productos refrigerados. Cuenta, además, con un espacio definido a cada cliente para así, de esta manera, poder lograr rápidamente identificar los productos y así al momento de distribuir será más fácil.

Para el picking y distribución interna, posee sistemas de radiofrecuencia para que el cliente verifique en tiempo real la existencia de sus productos y así pueda decidir el manejo que quiere darle a los mismos. Se destaca, que una empresa de calzado maneja su propia tecnología y SUPPLA debe ajustarse a ella.

Misión. Innovar en el desarrollo de soluciones logísticas integrales especializadas, transformándonos continuamente para generar valor a nuestros clientes en su cadena de abastecimiento y de esta manera contribuir a su competitividad, generando el retorno esperado por nuestros accionistas, garantizando una operación amigable con el medio ambiente y responsable con la sociedad.

Visión. Ser la compañía logística líder a nivel nacional y regional en la gestión integral de cadenas de abastecimiento. Ser reconocida por los clientes por su capacidad de adaptación e innovación, la excelencia operacional, la experiencia y generación de valor. Para sus colaboradores ser una de las mejores compañías para trabajar y sus accionistas recibirán la rentabilidad y el retorno esperado de su inversión.

Pilares corporativos. Al grupo logístico SUPPLA S.A. lo define en todas sus actuaciones con clientes, accionistas, colaboradores y demás grupos de interés los atributos del movimiento, la capacidad, la exactitud y la eficiencia.

- a. El Movimiento: *“Avanzamos constantemente implementando nuevas tecnologías e infraestructura que garanticen una evolución. En SUPPLA S.A. creemos que*

siempre existirá una forma más creativa y eficiente de hacer las cosas por lo que basamos nuestros procesos en la mejora continua y la innovación”.

- b. La Capacidad: *“Brindamos respuestas basadas en la generación de valor para los clientes. En Suppla creemos que la colaboración entre proveedor y cliente son la clave para la obtención de resultados exactos”.*
- c. La Exactitud: *“En Suppla trabajamos por hacer que las cosas pasen de manera exacta, por eso basamos cada uno de nuestros procesos en una ingeniería orientada a la eficiencia en costos y efectividad en resultados”.*
- d. La Eficiencia: *“En el uso de los recursos y el enfoque en el desarrollo humano son las claves para asegurar soluciones inteligentes para nuestros clientes”.*

Ubicación. SUPPLA S.A. tiene su centro de distribución en la Avenida Circunvalar en el Parque Internacional del Caribe – PIC –. En la fig. 5 se parecía una imagen aérea de la ubicación actual del operador logístico.

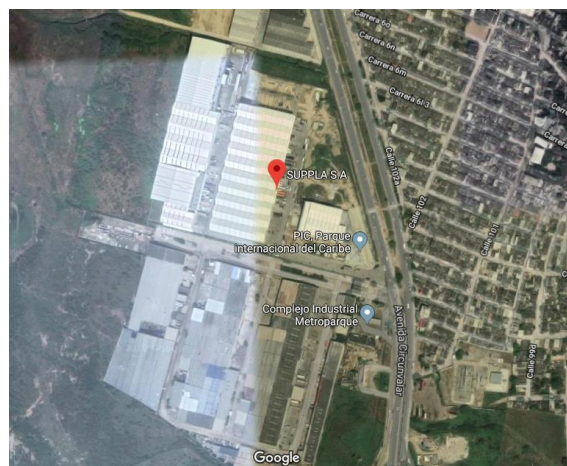


Figura 5 Vista aérea de la ubicación del Operador logístico. *Fuente:* Google. (s.f.). [Mapa de Barranquilla, Colombia en Google Maps].

4.1.1 Proceso logístico: centros de distribución

Es un servicio que refleja las características propias de la nueva logística propuesta por SUPPLA S.A.: flexible, veloz, confiable, global e interactiva; porque entiende que cada día los países, las regiones, los clientes y sus consumidores se reinventan, creando un portafolio de servicios diferenciado.

4.1.2 Recepción de Mercancía

La mercancía llega desde distintos puntos, por lo general, contenedores desde otros países que llegan al puerto, es mercancía revisada por la aduana según las reglas y posteriormente cuando llega al centro de distribución es verificada con el fin de comprobar si se está cumpliendo con la documentación requerida por mercancía, y recibida en muelles de cargue y descargue.

4.1.3 Verificación de Productos

Es un proceso llevado a cabo mediante la radio frecuencia con la lectura de códigos de barra, una vez es descargada, es realizado en el área de ventilación donde se alistan y organizan los pallets según el tipo de producto recibido.

4.1.4 Almacenamiento

Es el proceso que se realiza luego de la verificación y organización en los pallets, la mercancía es llevada al lugar correspondiente. Toda la mercancía tiene una rotación rápida ya que es pedida para despacho en tiendas o almacenes de cadena donde se requiere.

4.1.5 Cross-Docking

Es un proceso que se realiza de un día para otro o en un mismo día. Los pedidos se preparan en el anterior turno y se despachan en el siguiente o apenas se descarga la mercancía se clasifica según tiendas, se agrupa y se despacha nuevamente. Es un proceso realizado en el área de ventilación y el flujo de operación es en U por el espacio del centro de distribución.

4.1.6 Despacho y transporte

Son despachos programados según los pedidos que realicen los clientes para los cuales la compañía presta servicio, luego se transportan en la flota de vehículos que posee. Los camiones de transporte son de diferentes tamaños, lo que le da facilidad al momento del despacho de los pedidos.

4.1.7 Distribución de planta: capacidad instalada

El centro de distribución consta de aproximadamente 3600 m² y unas 2700 posiciones en estanterías dividido por áreas específicas ya que no almacenan un solo tipo de producto, sino que tienen almacenamiento de documentos, productos tecnológicos, refrigerados y otros productos en general. La distribución de planta del centro de distribución se puede observar en la fig. 6:

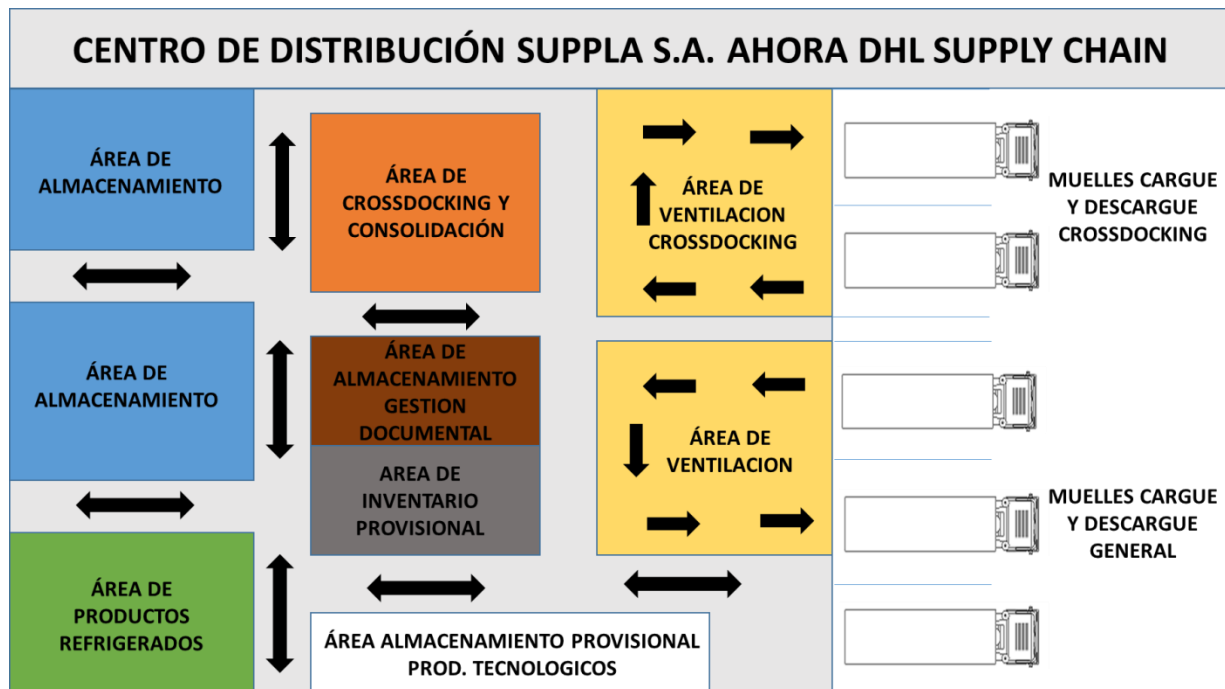


Figura 6 Distribución en planta del centro de distribución del operador logístico. Fuente: (Orozco, 2017)

Servicios

- Recepción
- Inspección de calidad
- Custodia
- Control de inventarios
- Preparación de pedidos (Picking)
- Cargue
- Despacho
- Cross Docking
- Manejo de información

4.1.8 Cross Docking

Supla cuenta con el servicio de Cross Docking, los productos pasan por el almacén, pero solo para el proceso de distribución, en ningún momento se almacena. Aquí, el producto llega y la compañía se encarga de agrupar y distribuir según las necesidades del cliente, puede ser un mismo tipo de producto enviado a diferentes puntos de venta de clientes, o diferentes productos de diferentes proveedores que son enviadas a clientes tales como Jumbo, que venden variedad de productos.

Supla cuenta con 9 muelles distribuidos en las 2 bodegas: *almacenamiento* y *Cross Docking*. Estos procesos se realizan en la zona de pulmón donde existe un gran flujo de productos y se almacenan temporalmente mientras se realiza la agrupación o maquilado. En este proceso de *Cross Docking* se realiza verificación de datos, despachos y distribuciones debido a que los productos vienen mezclados. La compañía realiza el proceso en forma de U, donde los muelles de entrada y de salida se encuentran en un mismo lado del almacén debido a la limitación del espacio del centro de distribución por la existencia de otras empresas a su alrededor.

Se debe tener en cuenta la programación y el manejo de productos en esta área ya que, el flujo de productos es grande y es necesario tener en cuenta horas de entregas y despachos y la zona de almacenamiento temporal, esto se controla con mallas horarias para que no existan cruces con otros despachos.

En el caso de empresas de calzado, se tiene en cuenta que la demanda de productos varía según la temporada en que se encuentre, sea diciembre o la época de colegio, y en dichas temporadas, la compañía implementa ciertas condiciones de tarifas que el cliente acepta para el almacenamiento de sus productos.

4.2 Caracterización del Proceso

4.2.1 Recibo de Mercancía Contenedor de Almacén de Calzado

La operación comienza a las 7:30 a.m., pero el contenedor espera en la entrada desde las 7:00 a.m. hasta que abran las puertas de la operación. Los operarios, van ubicando 27 estibas de madera en la zona de recibo las cuales se encuentran clasificadas con un código y los nombres de los Centros Comerciales donde está presente el almacén de calzado. Luego de 15 minutos, el contenedor ingresa a la zona de recibo de la bodega e inmediatamente un operario toma las fotos del contenedor previo a su apertura (el contenedor tiene 1350 cajas). Se procede a partir el zuncho que asegura las puertas del contenedor y se anota la hora en la que este proceso ocurre (8:00 a.m. aproximadamente). Después, un operario coloca la banda transportadora por donde se van a deslizar las cajas que salen del contenedor y a partir de este momento cada operario toma su posición inicial como puede observarse en la fig. 6.



Figura 7 Recibo de mercancías a través de banda transportadora. *Fuente:* Operador Logístico, 2018

Se evidencia un operario dentro del contenedor, encargado de sacar las cajas y deslizarlas por una banda transportadora y otro operario encargado de recibir las cajas y pasar por radio frecuencia para poder confirmar cada una de las referencias de las cajas. Por último, cuatro operarios más encargados de ubicar las cajas en cada una de las estibas. Lo anterior se puede observar en la fig. 7.



Figura 8 Recibo de mercancías. *Fuente:* Operador Logístico, 2018

Las cajas cuentan con un código de barras en las cuales están los códigos y nombres de los almacenes de calzado, cada nomenclatura es identificada por los operarios y distribuidas a las

27 estibas. La fig. 8 muestra la etiqueta con el código de barras utilizado para clasificar la mercancía.



Figura 9 Recibo de mercancías a través de banda transportadora. *Fuente:* Operador Logístico, 2018

Cada una de las estibas tiene un promedio de 50 cajas (correspondientes a los pedidos de cada uno de los almacenes de calzado), y con una marca en el piso para lograr más rápidamente la identificación de donde debe ubicarse la caja. Para esta operación, cada operario toma 1 caja para ubicar y volver a la banda transportadora, es una operación que se repite hasta que queden organizadas 1350 cajas en las estibas por sus códigos de tiendas.

Cuando ya todas las cajas se encuentran distribuidas entre las 27 estibas, los operarios proceden a hacer una inspección para certificar que las estibas contienen todas las cajas correspondientes a su referencia. Lo anterior conforme a la fig. 9 que se aprecia a continuación:



Figura 10 Inspección de mercancía por parte de trabajadores. *Fuente:* Operador Logístico, 2018

Por último, se programan los vehículos que trasladarán las cajas a cada una de las tiendas y el cargue de cajas a dichos vehículos. Toda la caracterización actual del proceso de recibo desde que el contenedor llega hasta que se programa la distribución a los diferentes puntos del almacén de calzado se realizó en BPMN a través del software Bizagi. Esto se puede apreciar en la fig. 10.

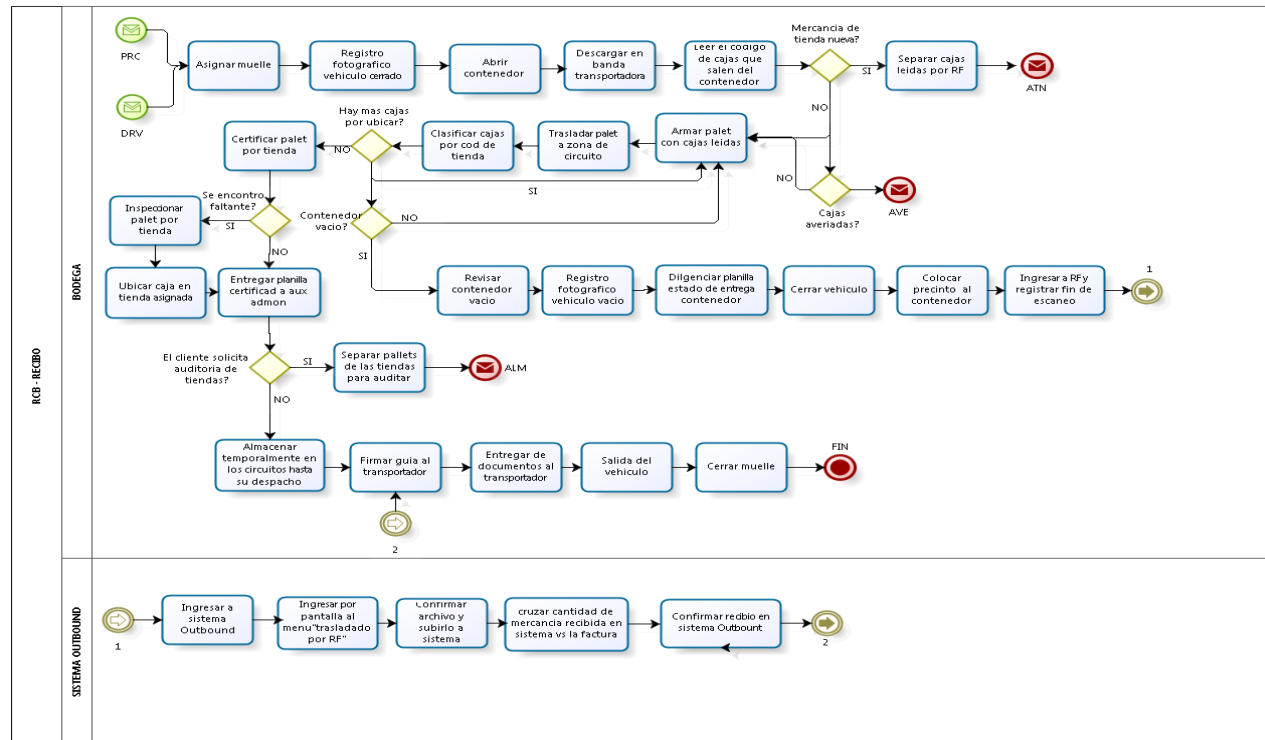


Figura 11 Modelación BPMN del proceso de recibo y despacho de mercancías en el operador logístico. Fuente: Autores, 2018

4.2.2 Preparación de pedidos para Almacén de Calzado

El operario encargado ingresa al sistema OUTBOUND, mercancía a despachar. Se logea con su usuario en radio frecuencia. Inmediatamente, se programa en la radio frecuencia el número de cajas a despachar por tiendas, se autoriza el ingreso al primer vehículo e ingresa el vehículo al muelle, es necesario hacer un registro fotográfico del vehículo vacío y se ubica la banda transportadora. La primera estiba, es decir, la primera tienda a cargar se ubica al lado de la banda transportadora aplicando los principios de distribución en planta y las técnicas de métodos y tiempos. En la fig. 11 se observa la manera como se realiza la operación.



Figura 12 Técnica utilizada para realizar la actividad de preparación de pedidos. *Fuente:* Operador logístico, 2018

Posteriormente se empieza a ubicar cada una de las cajas en la banda transportadora y se lee con radio frecuencia cada uno de los códigos. La anterior actividad se observa en la Fig. 12.



Figura 13 Lectura con Radio Frecuencia. *Fuente:* (Operador logístico, 2018)

Cuando se completan el número de cajas para la primera tienda se ingresa en la radio frecuente el número del precinto del vehículo, las placas y el número de cajas que se despacharon por la primera tienda. Se ingresan cajas al vehículo y se separan dentro del mismo por el código de las tiendas. Este proceso se repite para la segunda tienda y una vez se llene el

tope del vehículo se procede a gestionar la ficha técnica para la entrega de mercancía, finalizando con la firma del transportador en la ficha y retiro del vehículo del muelle. Desde el momento en que sale el primer vehículo se programa el segundo vehículo y así despachar cada una de las tiendas. Toda la caracterización actual del proceso de preparación de pedido y despacho se realizó en BPMN a través del software Bizagi. Esto se puede apreciar en la fig. 13.

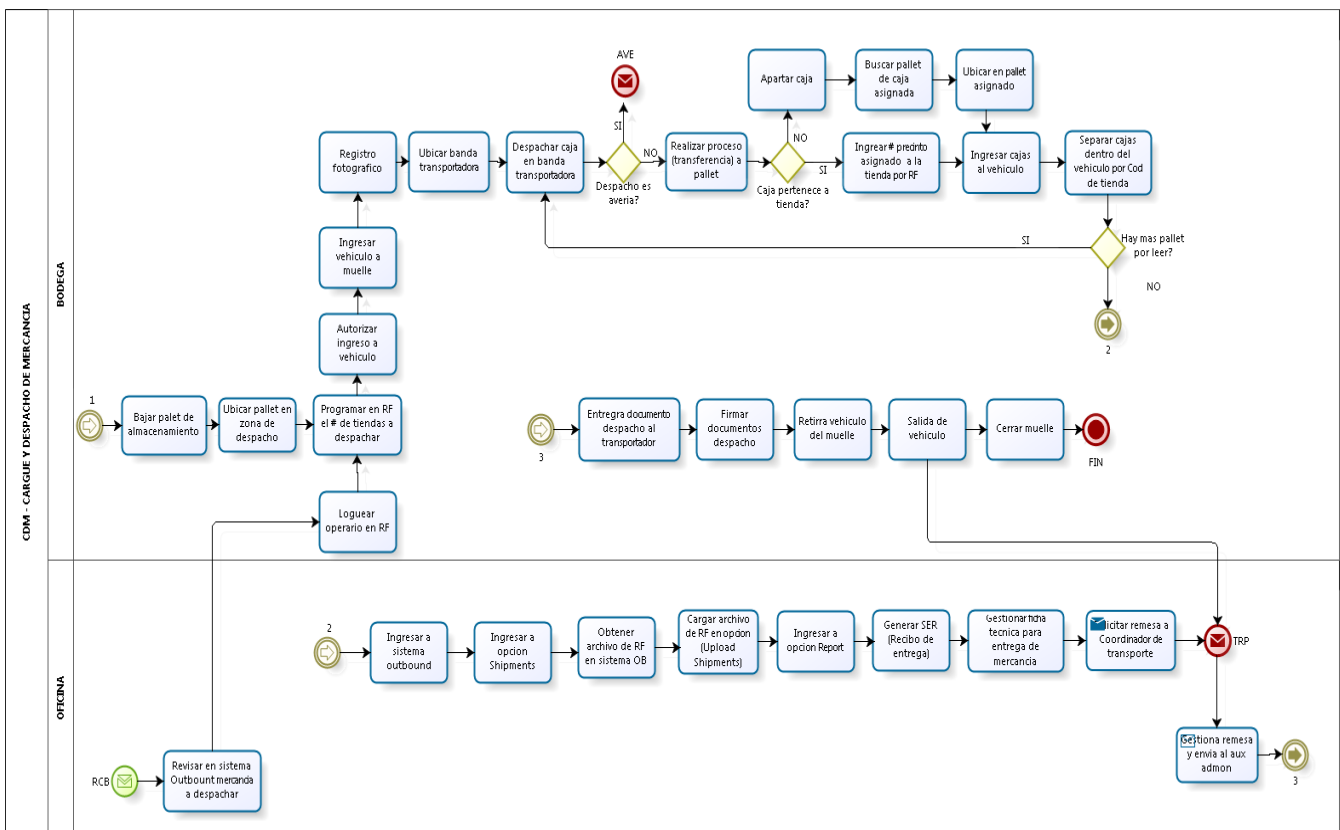


Figura 14 Lectura con Radio Frecuencia. Fuente: Autores, 2018

En este capítulo se realizó la caracterización del proceso actual de recepción y despacho de los productos de calzado y marroquinería que maneja el operador logístico en la modalidad outsourcing, encontrándose varias oportunidades de mejora en materia de operaciones y actividades repetitivas que se pueden eliminar o realizarse de manera combinada.

5 Estudio de Métodos y Tiempos

En primera instancia se realizó un análisis de las operaciones para identificar operaciones y actividades que podrían eliminarse o combinarse. Para ello se tuvo en cuenta el análisis propuesto por (Meyers, 2010). En la Tabla 1 se pueden observar las preguntas que se realizaron para cada operación en busca de actividades que se puedan eliminar o combinar para disminuir los tiempos y reducir los costos.

Tabla 1

Preguntas para identificación de operaciones






Haga las siguientes preguntas	Para cada	Buscar estos resultados
Por qué	Operación	Eliminar
Qué	Transporte	Combinar
Cuando	Almacenamiento	
Quién	Inspección	Redireccionar
Dónde	Retardo	Simplificar
Cómo		

Fuente: (Meyers, 2010)

En la Tabla 2 se pueden apreciar los símbolos que se utilizaron para realizar el estudio de tiempos y los diferentes diagramas.

Tabla 2

Símbolos utilizados para diagramas

SÍMBOLO	DESCRIPCION	INDICA	SIGNIFICADO
	Circulo	Operación	Ejecución de un trabajo en una parte de un producto
	Cuadrado	Inspección	Utilizado para trabajo de control de calidad
	Flecha	Transporte	Utilizado para mover material
	Triangulo	Almacenamiento	Utilizado para almacenamiento
	D grande	Retraso	Utilizado cuando hay demoras

Fuente: (Meyers, 2010)

5.1 Diagrama de Flujo de las Operaciones y recorrido actual

Las operaciones de recepción y despacho dentro del CEDIS (Centro de Distribución) del Operador logístico son realizadas por personal capacitado y entrenado. En la fig. 14 se observan las operaciones y los recorridos que se realizan actualmente.

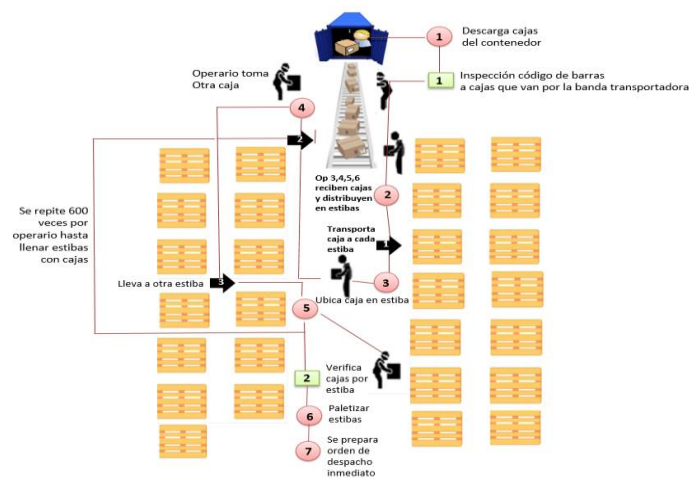


Figura 15 Diagrama de las operaciones y recorrido actual del proceso de recepción de mercancías línea zapatos y marroquinería. Fuente: Autores, 2018

5.1.1 Análisis de las operaciones de recibo y preparación de pedidos.

Se realizaron visitas al Centro de distribución del operador logístico para recabar la información y realizar el estudio. Para realizar el estudio se tomaron observaciones con cronómetro teniendo en cuenta las horas pico. Para la selección de los ciclos a cronometrar se tuvo en cuenta lo expresado en la Tabla 3. A partir de esta tabla se decidió trabajar con un rango de 0,3 y 15 ciclos a cronometrar.

Tabla 3

Número de ciclos por cronometrar

Rango = R	No. De Ciclos por Cronometrar
0.1	2
0.2	7
0.3	15
0.4	27
0.5	42
0.6	61
0.7	83
0.8	108
0.9	138
1.0	169

Fuente: (Meyers, 2010)

En la fig. 15 se puede observar el diagrama de operaciones del método actual en el que la duración total de las actividades es de: aproximadamente 6 horas.

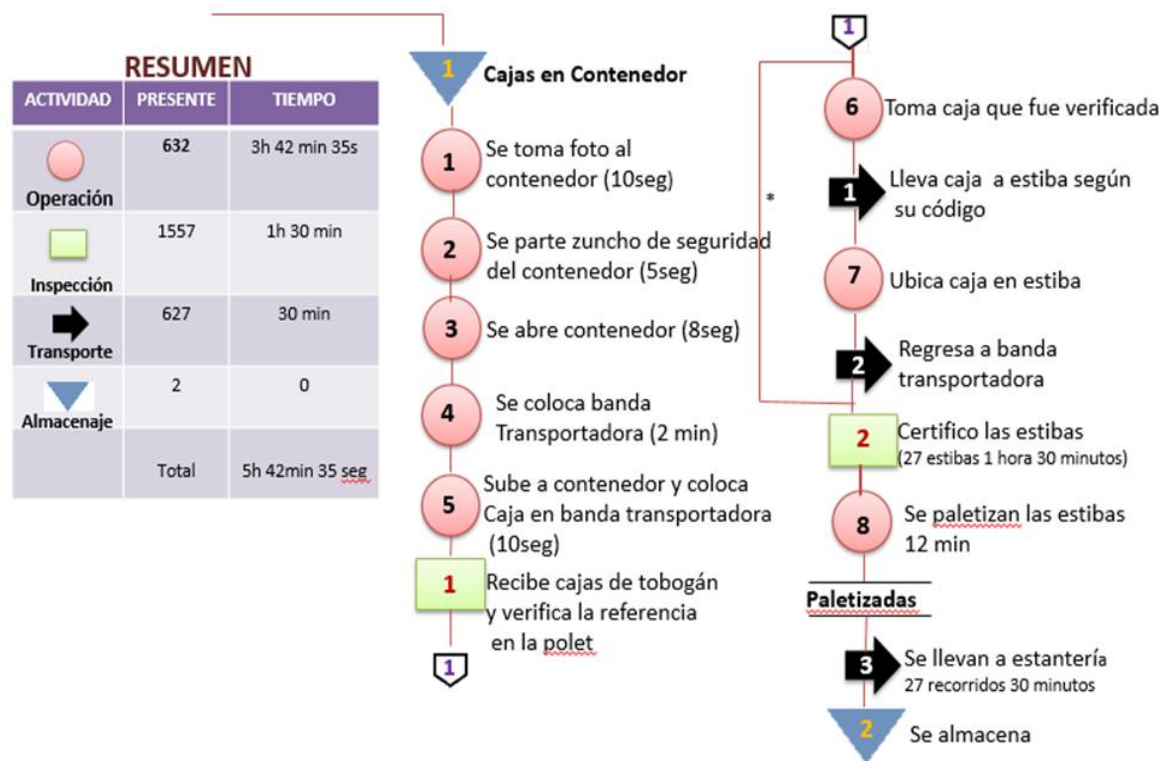


Figura 16 Diagrama de operaciones del método actual. Fuente: Autores a partir de información suministrada, 2019

Mientras se realizaba el trabajo se logró apreciar que los operarios realizan recorridos innecesarios por no tener definido un orden de distribución de las cajas a las estibas. De igual manera se encontraron restricciones de la longitud de la banda transportadora y del acceso a internet en la zona.

6 Solución Logística

6.1 Análisis y mejora en los procesos

6.1.1 Cálculo del número de pallets que deben ir a la preparación de pedidos.

Para garantizar que en el área de trabajo exista continuidad en la preparación de pedidos durante un turno de trabajo, es necesario calcular el número de pallets. En la presente investigación se tuvo en cuenta lo expresado por (Saldarriaga, 2017), en donde para su estimación de tienen en cuenta variables como variabilidad, número de cajas por pallet, número de reposiciones por día, entre otras. En la Tabla 4. se observan los valores calculados de cada una de las variables.

Tabla 4

Información con la información de cada variable

Variable	Valor
v	1%
e	50
d	350
r	2
p	27

Fuente: Autores a partir de información suministrada, 2018

Donde:

v= Variabilidad en unidades en un día en %

e= Cajas por Pallet

d= Cajas que se recogen del picking por día

r= Número de reposiciones por día.

Para realizar el cálculo del número de pallets necesarios para realizar el proceso de preparación de pedidos se utiliza la ecuación 1.

$$\# \text{ de pallets para preparación de pedidos} = d/e * (1 + v)/r$$

Ecuación 1.

Incluyendo los valores de la tabla 4 en la ecuación 1, el número total de pallets necesarios

$$\text{es: } \# \text{ de pallets para preparación de pedidos} = 1350/50 * (1 + 1\%)/1 =$$

Aprox 27 pallets

Luego de analizar cada una de las actividades se propone realizar algunos ajustes a la operación logística. En la fig. 16 se puede apreciar el diagrama de las operaciones y recorrido propuesto del proceso de recepción y preparación de mercancías línea zapatos y marroquinería.

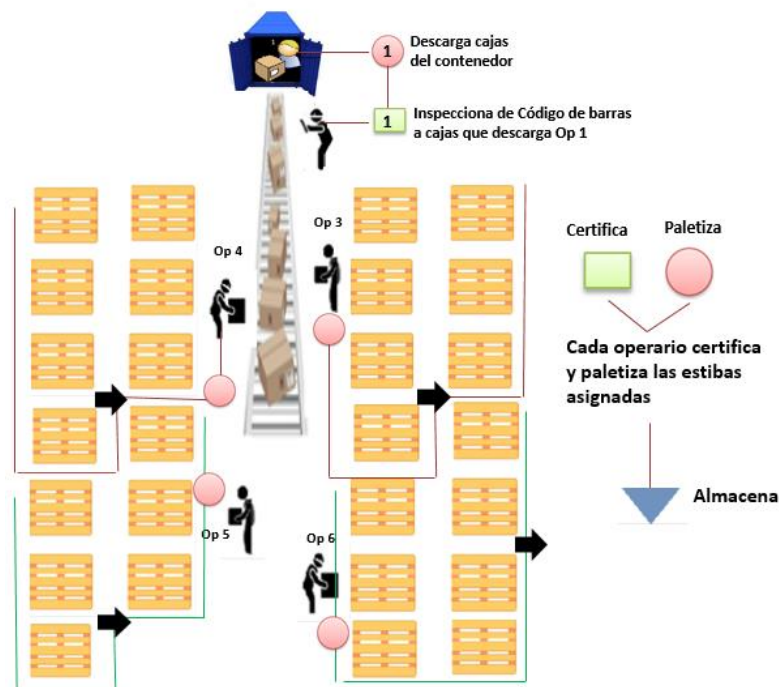


Figura 17 Diagrama de las operaciones y recorrido propuesto del proceso de recepción de mercancías línea zapatos y marroquinería. Fuente: Autores, 2018

Como solución logística se propone realizar recorridos con los 4 operarios encargados de la distribución de cada una de las cajas. Se organizan primero las estibas de tal manera que a 3 operarios le toquen 7 y a 1 operario le toquen 6 estibas, de esta manera, al operario 3 le corresponden las primeras 6 estibas ubicadas al lado derecho, al operario 4 le corresponden las 7 últimas estibas ubicadas del lado derecho, al operario 5 le corresponden las 7 primeras estibas ubicadas al lado izquierdo y finalmente, al operario 6 le corresponden las 7 últimas estibas ubicadas del lado izquierdo. Los operarios 1 y 2 continúan con sus funciones normales.

Se propone realizar extensión en longitud de la transportadora al punto de dejarla ubicada casi al centro de las estibas, esto permite que, por ejemplo, los operarios 3 y 5 se encarguen solamente de recibir las cajas con las referencias que están en las estibas asignadas y así dejan pasar al final de la banda transportadora las cajas con las referencias de los operarios que se encuentran en la parte final de la banda transportadora.

Lo anterior permitirá:

- Eliminar recorridos innecesarios por parte de los 4 operarios encargados de distribuir las cajas.
- Con la extensión de la banda transportadora y la ubicación estratégica de cada operario cerca de las estibas asignadas, solo harán los recorridos en su perímetro, los cuales son más cercanos al lugar de donde tiene que tomar las cajas referenciadas.
- Cada operario se encargará de certificar (inspeccionar) las estibas asignadas luego que terminen de llenarlas con los pedidos de las tiendas, los cuales son aproximadamente 60 cajas por estiba.

- Luego de hacer la certificación, los 4 operarios se encargarán de paletizar las estibas asignadas.
- Con estos cambios se aumenta la productividad del proceso de descargue y preparación de pedidos para cada una de las tiendas.

Como solución logística se propone realizar una mejora en los recorridos de los trabajadores de la operación 6 al transporte 2. Lo anterior se puede apreciar en la fig. 17 del diagrama de operaciones del método propuesto.

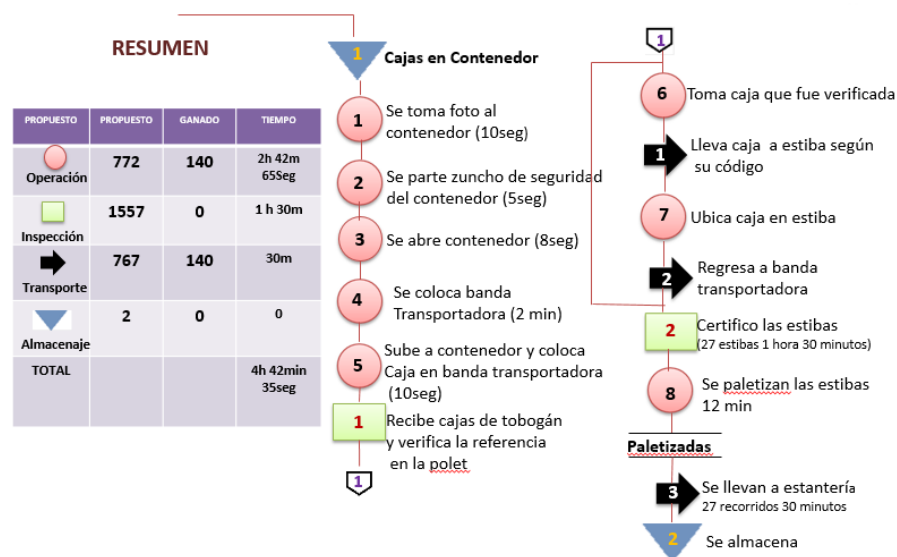


Figura 18 Diagrama de operaciones del método propuesto. Fuente: Autores, 2018

6.2 Mejora en la productividad

Tiempo del proceso anterior: 20.555 Segundos (Aproximadamente 6 horas)

Tiempo del proceso nuevo: 16.955 Segundos (Aproximadamente 5 horas)

$$Productividad = \frac{\text{Tiempo del metodo actual} - \text{Tiempo del metodo mejorado}}{\text{Tiempo del metodo actual}} * 100\%$$

$$Productividad = \frac{20.555\text{seg} - 16.955\text{seg}}{20.555\text{seg}} * 100\% = 17.5\%$$

El proceso de descargue y preparación de pedidos será 17.5% más productivo con los cambios realizados a las operaciones.

6.3 Análisis Costos de la Operación

6.3.1 Costos del proceso actual

El costo actual de una jornada laboral en la empresa conforme a la estructura organizacional de proyectos de este tipo es de: 8 horas al día por 30 días al mes = \$19.337.617.

En lo que respecta al proceso de recepción y preparación de pedidos, el costo actual de la operación (aproximadamente 6 horas) es de \$14.503.213. En la fig. 18 se observan los costos de este tipo de operación logística según las horas dedicadas a la actividad.

Información Referencia de Cálculos										
Salario Mínimo Legal Vigente				\$ 828.116						
Subsidio de transporte				\$ 97.032						
Beneficios Extralegales/mes				\$ 100.000						
Factor prestacional Salario Integral				1,29						
Factor Prestacional Vinculación Directa				1,42						
Factor Prestacional Vinculación Temporal				1,65						
Provisión Indemnización				0,10						
Recargo Nocturno				0%						

COSTOS REALES DEL PROYECTO										
Recurso Humano Directivo	JN	Cantidad		Salario Mensual	Auxilio Transporte	Beneficios Extralegal	Horas extras directos	Horas extras temporales	Subtotal Gasto Nómina	
		Directo	Temporal						8 horas representan	6 horas representan
Jefe de Logística	N	1		\$ 2.500.000	\$ 0	\$ 25.000	\$ 0	\$ 0	\$ 3.575.000	\$ 2.681.250
Coordinador Operativo	N	1		\$ 1.500.000	\$ 97.032	\$ 25.000	\$ 0	\$ 0	\$ 2.292.785	\$ 1.719.589
Operador	N	6		\$ 928.116	\$ 97.032	\$ 25.000	\$ 0	\$ 0	\$ 8.884.261	\$ 6.663.196
Coordinador Inventarios y de procesos	N	1		\$ 1.500.000	\$ 97.032	\$ 25.000	\$ 0	\$ 0	\$ 2.292.785	\$ 1.719.589
Coordinador HSEQ	N	1		\$ 1.500.000	\$ 97.032	\$ 25.000	\$ 0	\$ 0	\$ 2.292.785	\$ 1.719.589
Total Direccion - Administrativos		10	0						\$ 19.337.617	\$ 14.503.213

Figura 19 Costos reales del proyecto dependiendo de la duración. *Fuente:* Autores, 2018

6.3.2 Costo del proceso propuesto

El proceso tiene una duración aproximada de 5 horas. En la fig. 19 se observan los costos de este tipo de operación logística según las horas dedicadas a la actividad.

Información Referencia de Cálculos	
Salario Mínimo Legal Vigente	\$ 828.116
Subsidio de transporte	\$ 97.032
Beneficios Extralegales/mes	\$ 100.000
Factor prestacional Salario Integral	1,29
Factor Prestacional Vinculación Directa	1,42
Factor Prestacional Vinculación Temporal	1,65
Provisión Indemnización	0,10
Recargo Nocturno	0%

COSTOS REALES DEL PROYECTO										
Recurso Humano Directivo	JN	Cantidad		Salario Mensual	Auxilio Transporte	Beneficios Extralegal	Horas extras directos	Horas extras temporales	Subtotal Gasto Nómina	
		Directo	Temporal						6 horas representan	5 horas representan
Jefe de Logística	N	1		\$ 2.500.000	\$ 0	\$ 25.000	\$ 0	\$ 0	\$ 2.681.250	\$ 2.234.375
Coordinador Operativo	N	1		\$ 1.500.000	\$ 97.032	\$ 25.000	\$ 0	\$ 0	\$ 1.719.589	\$ 1.074.743
Operador	N	6		\$ 928.116	\$ 97.032	\$ 25.000	\$ 0	\$ 0	\$ 6.663.196	\$ 5.552.663
Coordinador Inventarios y de procesos	N	1		\$ 1.500.000	\$ 97.032	\$ 25.000	\$ 0	\$ 0	\$ 1.719.589	\$ 1.074.589
Coordinador HSEQ	N	1		\$ 1.500.000	\$ 97.032	\$ 25.000	\$ 0	\$ 0	\$ 1.719.589	\$ 1.074.743
Total Direccion - Administrativos		10	0						\$ 14.503.213	\$ 11.011.113

Figura 20 Costos reales del método propuesto. Fuente: Autores, 2018

6.3.3 Análisis cualitativo y cuantitativo de los costos de la operación.

Cabe recordar que se le está realizando el análisis al área de recibo y despacho de mercancías, por lo tanto, lo negativo que suceda en otra área de la empresa o por fuera de la empresa es tomado como amenaza, asimismo sucede con los aspectos positivos, son tomadas como oportunidades.

$$\text{Mejora en disminución de costos} = \frac{\$14.503.213 - \$11.011.113}{\$14.503.213} * 100\% = 24\%$$

La propuesta representa una mejora sustancial en la disminución de los costos por concepto de personal de un 24%.

7 Conclusión

El objetivo principal de este trabajo de grado fue diseñar una propuesta de mejora de los tiempos entre recibo y preparación de mercancías dentro del centro de distribución de un operador logístico para así alcanzar una mayor productividad y aprovechamiento de los recursos disponibles, para lograr realizar esta propuesta se tuvieron que caracterizar cada una de las actividades que se llevan a cabo en el proceso, esto con el fin de identificar cual era la actividad critica a mejorar, teniendo en cuenta que existen actividades que son menos productivas en el proceso pero que están por fuera del control del operador logístico, por lo tanto analizando la operación se logró identificar el recibo de mercancía y la preparación de los pedidos como las actividades a mejorar.

La solución logística que se describe en este proyecto de grado permite que en el proceso analizado se puedan disminuir los tiempos en las actividades, se optimice el uso del personal por medio de la nueva organización asignada y con esto se aumente la productividad de la operación en un 17.5%.

La propuesta que fue diseñada y presentada en este proyecto de grado con la ayuda de las herramientas de métodos y tiempos permitiría realizar el proceso de recibo y despacho de mercancía en un centro de distribución en menos tiempo del que se está llevando a cabo en la actualidad y esto aumentaría la productividad del mismo y optimizaría el proceso en general.

Referencias

- Aldana, R., & Bacca, A. (2014). *El Cross Docking como herramienta importante en la cadena de abastecimiento*. Bogotá.
- Arrieta Posada, J. (2011). *Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes de las empresas (Centros de Distribución, CEDIS)*. . PERU : SCIELO .
- Bernal González, M. (2018). Cross docking: almacenamiento de alta rotación. *Revista de Logística*.
- Bless. (2019). *Bless*. Obtenido de <https://blessgroup.net/web/tipos-de-operadores-logisticos/>
- Castillo, V. M. (2017). *Los Centros de Distribución (CEDIS): caracterización, operación y función en las grandes cadenas del comercio moderno*. . *Memoria del XI Congreso de la Red Internacional de Investigadores en Competitividad*.
- CEL. (2015). *Operadores Logísticos*. . España: Centro Español de Logística.
- Deloitte, A. Y. (2011). *Estudio sobre la evolución del Outsourcing en España*. . ESPAÑA: : Asociación Empresarial de Operadores Logísticos de España .
- Departamento nacional de planeacion. (2018). *Observatorio nacional de logistica* . Obtenido de <https://onl.dnp.gov.co/es/Publicaciones/SiteAssets/Paginas/Forms/AllItems/Informe%20de%20resultados%20Encuesta%20Nacional%20Log%C3%ADstica%202018.pdf>
- Dinero. (2018). *Dinero*. Obtenido de <https://www.dinero.com/empresas/articulo/cuanto-coste-la-venta-de-supla-a-dhl-colombia/258575>
- EAN-International. (2000). *Cross Docking. Cómo utilizar los estándares*. EAN.UCC. EAN INTERNATIONAL.
- Marín Vásquez, R. (2014). *Almacén de Clase Mundial. El camino a la rentabilidad en el manejo de almacenes y centros de distribución*. . Medellín: ESUMER.

Mauleon, M. (2013). *Transporte, Operadores y redes*. . España: Diaz de Santos.

Meyers, F. (2010). *Estudio de Tiempos y Movimientos para la Manufactura Agil*. . Mexico: Prentice Hall.

Mora Garcia, L. (2012). *Gestión Logística en Centros de Distribción, Amnacenes y Bodegas*. En L. Mora Garcia. . ECOE EDICIONES.

Mora García, L. A. (2011). *Diccionario de Supply Chain Managment*. . ECOE EDICIONES.

Orsi, G. (2016). *Consultora Logística*. . Obtenido de http://www.consultoralogistica.com/fs_files/user_img/Publicaciones/Publicacion%20-%20Diseno%20logistico%20de%20un%20CD.pdf

Perez Herrero, M. (2017). *Manuel Técnico de Almacenaje. Mecalux*. . Obtenido de <https://www.mecalux.es/manual-almacen/almacen>

Portafolio. (2018). *Portafolio*. Obtenido de <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/dhl-adquiere-el-grupo-logistico-colombiano-suppla-517266>

Rozo, A. (2014). *Gerencia Logística: estrategias y análisis en la cadena logistica*. . Medellin, Colombia: Esumer.

Saldarriaga, D. L. (2017). *Diseño, Optimización y Gerencia de Centros de Distribución*. Zona Logística .

Sojo, R., & Frazelle, E. (2006). *Logística de almacenamiento y manejo de materiales de clase mundial*. Bogotá: Norma.

Tompkins, J. A. (1998). *The Warehouse Managment Handboook*. Editors-In-Chief .